

System and method for inspecting cans

Patent number: JP2003506678T
Publication date: 2003-02-18
Inventor:
Applicant:
Classification:
- international: **G01N21/90; G01N21/88;** (IPC1-7): G01B11/04; G01N21/90
- european: G01N21/90
Application number: JP20010514554T 20000726
Priority number(s): US19990366407 19990803; WO2000US20257 20000726

Also published as:

WO0109593 (A1)
EP1203221 (A1)
US6519356 (B1)
CA2377332 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for JP2003506678T

Abstract of corresponding document: **US6519356**

A system and method inspects containers and cans and includes a conveyor for advancing a plurality of containers into an inspection area. A sensor senses when a can has advanced into the inspection area. At least one light source illuminates the exterior of the can and interior of the can through the top opening after sensing that a can has advanced into the inspection area. The top camera has a field of view looking down into the top opening for obtaining a pixel image of the top and interior of the can and opposing side cameras obtain pixel images in elevation of the container. A processor processes the pixel images and calculates eccentricity, diameter of the opening, and flange width measurements based on the pixel image of the top and the interior of the container. The processor calculates height and flange angle measurements based on the pixel images obtained in the elevation of the container. The processor includes a circuit for comparing the calculated measurements with a threshold measurement requirement.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-506678

(P2003-506678A)

(43) 公表日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 1 B 11/04

G 0 1 B 11/04

H 2 F 0 6 5

G 0 1 N 21/90

G 0 1 N 21/90

C 2 G 0 5 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2001-514554(P2001-514554)
(86) (22) 出願日 平成12年7月26日 (2000.7.26)
(85) 翻訳文提出日 平成14年2月1日 (2002.2.1)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 0 0 / 2 0 2 5 7
(87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 0 9 5 9 3
(87) 国際公開日 平成13年2月8日 (2001.2.8)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 3 6 6 , 4 0 7
(32) 優先日 平成11年8月3日 (1999.8.3)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

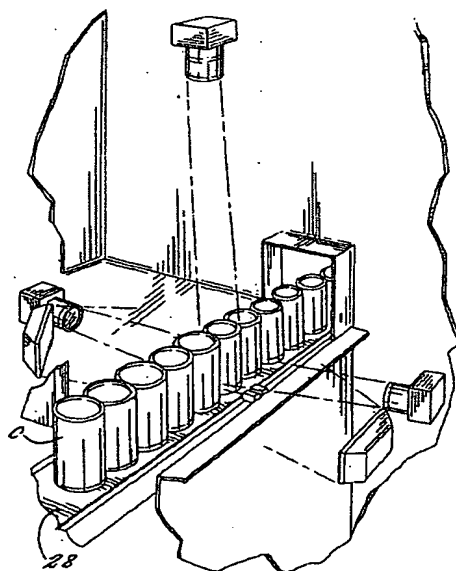
(71) 出願人 インテリジェント・マシーン・コンセプ
ツ・エルエルシー
アメリカ合衆国フロリダ州32780, タイタ
スビル, チャフィー・ドライブ 1427, ス
イート 4
(72) 発明者 フッカー, ジェフリー・エイ
アメリカ合衆国フロリダ州32951, メルボ
ルン, フィフス・アベニュー 405
(72) 発明者 スペンサー, ジェームズ・イー, ジュニア
アメリカ合衆国フロリダ州32765, オーベ
イド, マニガン・アベニュー 1042
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 缶を検査するシステム及び方法

(57) 【要約】

本システム及び方法は、容器及び缶を検査するものであり、複数の缶を検査エリア内へ進めるためのコンベヤを含む。センサは、缶が検査エリア内へ進んだときに検知する。少なくとも1つの光源が、缶が検査エリア内へ進んだことを検知した後に、缶の外部を照明し、また、頂部開口を通して缶の内部を照明する。頂部カメラは、缶の頂部及び内部のピクセル画像を得るための頂部開口内を見下ろす視野を有し、向い合う側部カメラは容器の側面のピクセル画像を得る。処理装置は、ピクセル画像を処理し、偏心度、開口の直径及びフランジ幅の測定値を容器の頂部及び内部のピクセル画像に基づいて算出する。処理装置は、容器の側面において得られたピクセル画像に基づいて、高さ及びフランジ角の測定値を算出する。処理装置は、算出された測定値をスレショルド測定要求値と比較する回路を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 容器を検査するシステムであって、

それぞれが内表面及び実質的に円筒形の頂部開口及び前記頂部開口に形成されるフランジを含む複数の容器を、検査エリア内へ所定の走行経路に沿って前進させるコンベヤ；

前記容器が前記検査エリア内へ進んだときを検知するセンサ；

前記容器が前記検査エリア内へ進んだことを検知した後に、前記容器の外部を照明し且つ前記頂部開口を通して前記容器の内部を照明する、少なくとも一つの光源；

前記検査エリアに配置され、前記容器の頂部及び内部のピクセル画像を得るための前記頂部開口を見下ろす視野を有するカメラ；

前記検査エリアにおいて前記コンベヤの各側部に配置され、前記容器の側面のピクセル画像を得るための前記容器の側面の視野を有する、向い合う側部カメラ；及び

前記センサ及び前記頂部及び側部カメラに接続され、前記ピクセル画像を処理し、前記容器の頂部及び内部の前記ピクセル画像に基づいて偏心度、前記開口の直径及びフランジ幅の測定値を算出し、前記容器の側面において得られる前記ピクセル画像に基づいて高さ及びフランジ角の測定値を算出する処理装置であって、前記算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較する回路を含む処理装置

からなるシステム。

【請求項 2】 請求項 1 記載のシステムであって、更に、前記開口の内径及び外径を算出するための、前記頂部カメラから得られた前記ピクセル画像処理する回路を含むシステム。

【請求項 3】 請求項 1 記載のシステムであって、更に、各側部カメラに隣接して配置されるバックライトを含むシステム。

【請求項 4】 請求項 1 記載のシステムであって、更に、前記光源がストロボライトからなるシステム。

【請求項 5】 請求項 1 記載のシステムであって、更に、前記算出された測

定値が前記スレシヨルド測定要求値内にない場合に前記コンベヤから前記容器を取り出す取り出しステーションを含むシステム。

【請求項 6】 請求項 1 記載のシステムであって、前記カメラが荷電結合素子 (CCD) カメラからなるシステム。

【請求項 7】 請求項 1 記載のシステムであって、前記センサが、前記コンベヤの一方の側部に配置される光源と、前記コンベヤの他方の側部に配置される受光器とを有するスルービームセンサからなるシステム。

【請求項 8】 缶を検査するシステムであって、

それぞれが内表面及び実質的に円筒形の頂部開口及び前記頂部開口に形成されるフランジを含む複数の缶を、検査エリア内へ所定の走行経路に沿って前進させるコンベヤ；

前記缶が前記検査エリア内へ進んだときを検知するセンサ；

前記缶の外部を照明する光源；

前記缶が前記検査エリアへ進んだことを検知した後に前記頂部開口を通して前記缶の内部へ前記缶の軸上にある光を発生する光源；

前記検査エリアに配置され、前記缶の頂部及び前記内部のピクセル画像を得るための、前記頂部開口を見下ろす視野を有するカメラ；

前記検査エリアにおいて前記コンベヤの各側部に配置され、前記缶の側面のピクセル画像を得るための、前記缶の側面の視野を有する、向い合う側部カメラ；
及び

前記センサ及び頂部及び側部カメラに接続され、前記ピクセル画像を処理し、前記缶の頂部及び内部の前記ピクセル画像に基づいて偏心度、前記開口の直径及びフランジ幅の測定値を算出し、前記缶の側面の得られる前記ピクセル画像に基づいて高さ及びフランジ角の測定値を算出する処理装置であって、前記算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較する回路を含む処理装置からなるシステム。

【請求項 9】 請求項 8 記載のシステムであって、更に、前記開口の内径及び外径を算出するための、前記頂部カメラから得られた前記ピクセル画像を処理する回路を含むシステム。

【請求項 1 0】 請求項 8 記載のシステムであって、更に、前記光源が前記缶の軸上にある光を提供するビームスプリッタを含むシステム。

【請求項 1 1】 請求項 8 記載のシステムであって、更に、各側部カメラに隣接して配置されるバックライトを含むシステム。

【請求項 1 2】 請求項 8 記載のシステムであって、更に、前記光源がストロボライトを含むシステム。

【請求項 1 3】 請求項 8 記載のシステムであって、更に、前記算出された測定値が前記スレシヨルド測定要求値内にない場合に前記コンベヤから缶を取り出す取り出しステーションを含むシステム。

【請求項 1 4】 請求項 8 記載のシステムであって、前記カメラが荷電結合素子 (CCD) カメラからなるシステム。

【請求項 1 5】 請求項 8 記載のシステムであって、前記センサが、前記コンベヤの一方の側部に配置される光源と、前記コンベヤの他方の側部に配置される受光器とを有するスルービームセンサを含むシステム。

【請求項 1 6】 容器を検査する方法において、
それぞれが実質的に円筒形の頂部開口を有する内表面及び前記頂部開口に形成されるフランジを含む複数の容器を検査ステーション内へ所定の走行経路に沿って運ぶステップ；

前記容器が前記検査ステーション内へ進んだときに前記容器を検知するステップ；

前記頂部開口内を見下ろす視野を有する頂部カメラ及び前記容器の側面の視野を有する 2 台の向い合う側部カメラから前記容器のピクセル画像を得ている間、前記容器の前記検知に応答して、前記容器の外部及び前記開口を通して前記容器の内部を照明するステップ；

偏心度、前記容器の直径、及びフランジ幅の測定値を算出するために前記頂部カメラから得られた前記ピクセル画像を処理し、高さ及びフランジ角の測定値を算出するために前記側部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップ；

前記算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較するステップ；及び

前記容器がスレシヨルド測定要求値に適合しないときに前記容器を除去するス

テップ

を含む方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 記載の方法であって、更に、前記開口の内径及び外径を算出するために前記頂部カメラから得られた前記ピクセル画像を処理するステップを含む方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 記載の方法であって、前記照明するステップが、更に、前記容器及び頂部開口の軸上にある照明で前記容器の頂部及び内部を照明するステップを含む方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 記載の方法であって、更に、ビームスプリッタを通して光を通過させるステップを含む方法。

【請求項 2 0】 請求項 1 6 記載の方法であって、前記照明するステップは更に、各側部カメラに隣接して配置されるバックライトにより前記容器の側面の近くで照明するステップを含む方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 6 記載の方法であって、前記照明するステップは、更に、ストロボライトを駆動するステップを含む方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 6 記載の方法であって、前記容器を除去するステップが、更に、前記所定の走行経路から下流側に配置される取り出しステーションにおいて前記容器を前記所定の走行経路から取り出すステップを含む方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 6 記載の方法であって、更に、前記検査ステーションから前記取り出しステーションへの缶の数をカウントし、どの除去された容器が除去されるべきものであるかを決定するステップを含む方法。

【請求項 2 4】 請求項 1 6 記載の方法であって、前記カメラが、更に、荷電結合素子（CCD）カメラからなる方法。

【請求項 2 5】 請求項 1 6 記載の方法であって、更に、前記ピクセル画像を形成するステップの間、前記容器の下方端部のポジションを検知するステップを含む方法。

【請求項 2 6】 請求項 1 6 記載の方法であって、更に、前記所定の走行経路の一方の側部に配置される光源及び前記所定の走行経路の他方の側部に配置される受光器を有するスルービームセンサにより容器を検知するステップを含む方

法。

【請求項 27】 請求項 16 記載の方法であって、更に、側壁の偏差を決定するために前記側部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップを含む方法。

【請求項 28】 缶を検査する方法であって、

それぞれが実質的に円筒形の頂部開口を有する内表面及び前記頂部開口に形成されるフランジを含む複数の缶を検査ステーション内へコンベヤに沿って移動させるステップ；

缶が前記検査ステーション内へ進んだときに前記缶を検知するステップ；

前記缶の外部を照明し、前記缶の軸上にある、前記缶の内部に入る光を発生することにより前記缶の内部を照明するステップ；

前記頂部開口内を見下ろす視野を有する頂部カメラ及び前記缶の側面の視野を有する向い合う 2 台の側部カメラから、前記缶のピクセル画像を得るステップ；

偏心度、前記開口の直径及び前記フランジの幅の測定値を算出するために前記頂部カメラから得られたピクセル画像を処理し、高さ及びフランジ角の測定値を算出するために前記側部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップ；

前記算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較するステップ；及び

前記缶がスレシヨルド測定要求値に適合していないときに前記缶を除去するステップを含む方法。

【請求項 29】 請求項 28 記載の方法であって、更に、前記缶の高さを決定する際に使用する缶検知時間で、前記コンベヤの垂直方向の位置を検知するステップを含む方法。

【請求項 30】 請求項 28 記載の方法であって、前記缶の軸上で缶の内部を照明するステップが、更に、前記缶の上方に配置されるビームスプリッタを介した光を通すステップを含む方法。

【請求項 31】 請求項 28 記載の方法であって、更に、真空により前記コンベヤ上に前記缶を保持するステップを含む方法。

【請求項 32】 請求項 28 記載の方法であって、更に、前記開口の内径及

び外径を算出するために前記頂部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップを含む方法。

【請求項 3 3】 請求項 2 8 記載の方法であって、前記照明するステップが、更に、前記側部カメラに隣接して配置されるバックライトにより前記缶の側部を照明するステップを含む方法。

【請求項 3 4】 請求項 2 8 記載の方法であって、前記照明するステップが、更に、ストロボライトを駆動するステップを含む方法。

【請求項 3 5】 請求項 2 8 記載の方法であって、前記缶を除去するステップが、更に、前記所定の走行経路から下流に配置される取り出しステーションにおいて前記コンベヤから前記缶を取り出すステップを含む方法。

【請求項 3 6】 請求項 2 8 記載の方法であって、更に、前記検査ステーションからの缶の数をカウントし、どの除去された缶が除去されるべきであるかを決定するステップを含む方法。

【請求項 3 7】 請求項 2 8 記載の方法であって、前記カメラが、更に、荷電結合素子（CCD）カメラからなる方法。

【請求項 3 8】 請求項 2 8 記載の方法であって、更に、ピクセル画像を形成するステップの間、前記缶の下方端部の位置を検知するステップを含む方法。

【請求項 3 9】 請求項 2 8 記載の方法であって、更に、前記所定の走行経路の一方の側部に配置される光源及び前記所定の走行経路の他方の側部に配置される受光器を有するスルービームセンサにより前記缶を検知するステップを含む方法。

【請求項 4 0】 請求項 3 9 記載の方法であって、更に、互いに隣接して接している各缶を送るステップを含み、各缶は底面傾斜部を含み、

前記光ビームは、隣接して接している缶の前記底面傾斜部によって形成される開放エリアを通して延びる、方法。

【請求項 4 1】 請求項 2 8 記載の方法であって、更に、側壁の偏差を決定するために前記側部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、容器の検査の分野に関し、特に、開口した頂部を有する実質的に円筒形の缶を検査する分野に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

複雑な容器及び缶のデザインは、開口部を有する実質的に円筒形の頂部と内表面とを有する。フランジは、多くの場合、頂部開口に形成される。例としては、炭酸飲料やビールに使用されるような一般的な飲み物の缶がある。多くの缶製造ラインにおいて、統計的な工程制御が、容器及び／又は缶を検査するために用いられている。8時間のシフト毎に、多くの異なる缶が選択され、フランジ幅及びフランジ角だけでなく、高さ寸法測定、頂部開口における内径及び外径が測定され、規格値と比較される。缶が許容範囲外であるならば、上流側で缶を製造するダイ操作及び検査装置自体が、必要であれば、分析され、修正される。

【 0 0 0 3 】

最近、世界的な競争、低い製造コスト及び低い最終消費者コストによりもたらされる需要は、缶の検査工程に互ってより優れた制御を求めている。需要家は、今、シフト毎に工程ラインから少数の缶のみが引き出されて検査される、統計的な工程制御検査の代わりに、100%全ての缶の検査を要求している。全ての缶を検査するというこのような要求は、ほとんどの高速での缶及び容器の製造運転において、困難なものである。多くの場合、4.5百万本もの缶が24時間シフトで製造され、これは毎秒約50本製造していることに相当する。従って、缶は加工所内を非常に早く移動しており、それぞれの缶の検査は早く且つ効率的に行われなければならない。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

カサセントの米国特許第4,906,099号明細書に開示されているように、シガレットのような異なる製品に使用されてきた検査システムの幾つかの従来

技術がある。他の検査システムは、缶に使用されてきたが、要求されている頂部、内部、フランジ幅及び角度、及び高さのための高速での検査を提供するものではなく、特に非常に高速のコンベヤシステムを提供するものではなかった。例として、フェードールらの米国特許第5, 699, 152号、タッカーの米国特許第4, 924, 107号、カラらの米国特許第4, 697, 245号がある。これらのシステムの幾つかは、缶の頂部及び側部の高速での検査を容易に行うことはできない。

【0005】

従って、本発明の目的は、内表面と、実質的に円筒形の頂部開口及び頂部開口に形成されるフランジを有する、飲み物の缶のような、容器及び缶を検査するシステム及び方法を提供し、高速運転で全ての缶の検査できるようにすることである。

【0006】

本発明のもう一つの目的は、高速での検査をすることができるにもかかわらずシステムの複雑さを最小限とする、容器及び缶を検査するシステム及び方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、システムは、毎秒50缶というような高速運転で容器及び缶の検査を行うことができる。コンベヤは、検査ステーションが配置されている検査エリア内への所定の走行経路に沿って、複数の容器を前進させる。各容器は、内表面、及び、実質的に円筒形の頂部開口及び頂部開口に形成されるフランジを有している。缶の場合、容器は円筒形に形成される。センサは、検査エリア内に容器が進んだときを検知する。少なくとも一つの光源は、容器が検査エリア内へ進んだことを検知した後に、容器の外部を照明し、頂部開口を通して容器の内部を照明する。カメラは、検査エリアに配置され、容器の頂部及び内部のピクセル画像を得るために、頂部開口内を見下ろす視野を有している。

【0008】

向い合う側部カメラは、検査エリアのコンベヤの両側部に配置され、容器の側

面のピクセル画像を得るために容器の側面の視野を有する。センサと頂部及び側部カメラとに接続されるデジタル信号処理装置で作動するような適切な処理用ソフトウェアは、ピクセル画像を処理し、容器の頂部及び内部のピクセル画像に基づいて、偏心度、開口の直径及びフランジ幅の測定値を算出する。処理装置はまた、容器の側面において得られたピクセル画像に基づいて、高さ及びフランジ角の測定値を算出する。処理装置は、算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較する回路を含む。算出された測定値がスレシヨルド測定要求値内にない場合は、空気吹き出し部のような取り出しステーションにおいて下流側へ缶を除去することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の観点によれば、システムは、頂部カメラから得られたピクセル画像を処理する回路を含み、開口の内径及び外径を算出する。システムは、各側部カメラに隣接して配置されるバックライトを含み、その光源が更にストロボライトから構成されるようにすることができる。一実施形態におけるカメラは、電荷結合素子（CCD）カメラから構成されるようにすることができる。センサは、コンベヤの一侧に配置された光源及びコンベヤの他側に配置された受光器とを有するビームセンサを含むことができる。コンベヤを、缶を下に引っ張りコンベヤと垂直の方向に缶を固定する真空ホールを有するように形成することができる。空気をコンベヤから上方へ吹き出し、一の容器から他の容器に対する圧力により容器を動かすようにすることも可能である。容器及び缶が極めて近接して且つ互いに隣接するように配置される場合、缶は、2本の缶の間に形成されたわずかな隙間が光ビームを光源から受光器へ延びることを容認するときのように光源から受光器へ延びる光ビームを用いることによって、検知される。

【 0 0 1 0 】

本発明の更に他の観点によれば、光源は、缶が検査エリア内に進んだことを検知した後に、垂直方向に向けられた缶の軸上にある、頂部開口を通して缶の内部へ入る光を発生する。光源が、缶の軸上にある光を提供するビームスプリッタを含むようにすることもできる。複数の光ファイバケーブルからなるようなスポットレンズを使用することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の更に他の観点によれば、検査方法は、高速運転で容器の検査を可能にするように提供される。本方法は、検査ステーション内へ所定の走行経路に沿って複数の容器を送り込むステップを含む。容器は、実質的に円筒形の頂部開口を有する内面と、頂部開口に形成されたフランジとを有する。本方法はまた、検査ステーション内へ容器が進んだときに容器を検知して、該容器の検知に応じて、容器の外部及び開口を通じて容器の内部を照明するステップを有する。容器のピクセル画像は、頂部開口内を見下ろす視野を有する頂部カメラ及び容器の側面の視野を有する向い合う2台の側部カメラから、得ることができる。

【 0 0 1 2 】

本方法はまた、偏心度、開口の直径及びフランジ幅の測定値を算出するために頂部カメラから得られたピクセル画像を処理し、高さ及びフランジ角の測定値を算出するために側部カメラから得られたピクセル画像を処理するステップを含む。算出された測定値はスレシヨルド測定要求値と比較され、容器がスレシヨルド測定要求値に適合しないときに、その容器を除去することができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の他の目的、特徴及び利点は、添付した図面に従って考慮される場合、以下の発明の詳細な説明から明らかにされるであろう。

【 0 0 1 4 】

本発明は、検査ステーション内へコンベヤに沿って進む全ての容器の高速検査をすることができるので有利である。本発明は、特に、缶製造システムに関する。現在の缶製造ラインは、毎秒約50本の割合で缶を製造することができ、24時間シフトでは4.5百万本もの缶を製造することができる。過去において、統計的な工程制御は、単に少数の缶をコンベヤラインから取り出し検査することを許容するだけであった。

【 0 0 1 5 】

需要家は、今、実際の世界的な競争及び予算の制約のため、全ての缶の検査を要求している。この記述のために、飲み物に使用されるような缶が記述される。

しかし、あらゆる種類の容器が、本発明のシステム及び方法に使用できる。典型的には、缶及び他の同様の容器は、内表面C'及び実質的に円筒形の頂部開口C''及び頂部開口に形成されたフランジC'''を有する。図3Dの拡大図でフランジC'''が図示されている。フランジは、当然にその配置を変化させることができるが、飲み物容器から飲んでいる人の軟らかい唇はフランジを越えて延びるので、フランジはしばしば包み込まれるようになっている。フランジは、当業者に知られているように、安全性及び製造利益をもたらす。フランジ幅は、典型的には約0.20cm(約0.080インチ)である。しかしながら、限界寸法は±0.000254cm(±0.0001インチ)の範囲内である。従って、本発明におけるように、リアルタイムのあらゆる検査工程は、これらの測定誤差要求を考慮しなければならない。

【0016】

図1及び図2を参照すると、本発明のシステム及び方法に使用される全体的な構成が図示されている。コンベヤ10は、垂直方向に、互いに隣り合っている缶Cを保持し、コンベヤにより確定される所定の走行経路に沿って、全体として12で示される検査ステーションの中へ複数の缶を進ませる。検査ステーション12は、コンベヤ10の上方に搭載され且つフロア14にねじ止めされる、分離されたユニットとすることができる。キーパッド16及び／又はタッチスクリーン18のようなオペレータコンソールを、検査ステーション12に搭載することができる。透けて見える窓20を、検査ステーション12の内側へオペレータ「O」が視覚的にアクセスするために設けることができる。コンベヤ10は、当業者に知られているような適当なフレーム22及びサスペンション上に搭載することができる。

【0017】

本発明の一観点において、コンベヤ10は、真空システム26に接続して、真空がコンベヤ10の上面28から引き込まれるようにして上面(図7及び図8)に対して缶Cを保持する真空ホール24を有する、多数のセグメントを有する。缶Cはまた、典型的には底面傾斜部30を有しており、底面傾斜部30は、2本の缶が極めて近接して且つ互いに接触するように配置されている場合に、図6に

において寸法Xで画定される開いた三角エリア32が形成されて、以下に説明するようにセンサを用いるのに適合するようにされる。コンベヤはベルト駆動されて缶を移動させる。加えて、真空は缶の安定性のためだけに最小限の引っ張り力のみを与え、缶は静止したコンベヤ上を隣り合った缶からの圧力により前進することができる。各缶がコンベヤ上に「浮く」ことができるように缶に対して空気を上方へ向わせるコンベヤを使用することもまた可能である。従って、まっすぐなラインの静止コンベヤが使用され、または側部レールを有するカーブした静止コンベヤが使用された場合、缶は、コンベヤ上に「浮く」ことができ、エアクッションを備えたコンベヤに沿って検査ステーション12の中へ押し込まれるようにすることができる。他のコンベヤは、当業者によって示唆されるように使用することができる。

【0018】

図4及び図6を参照すると、缶Cは検査ステーション12内へ進められる。スルービームセンサ40（例えばベルト変位センサ）は検査ステーション12内に配置され、コンベヤの一方の側部に配置される光源42と、コンベヤの他方の側部に配置される受光器44とを含む。スルービームセンサ40は、コンベヤに、その上部近くに配置されており、2本の缶の隣接する底面傾斜部30により画定される「開いた」すなわち三角形の領域32がビームセンサを通過したときに、光が光源42から図6の文字Xにより画定される領域32を通過してコンベヤの上記他方の側部に配置されている受光器44により受光されるようになっている。スルービームセンサ40は、以下に説明するように本発明のシステム及び方法の機能を実現する処理装置46に接続される。検査ステーション12はまた、頂部カメラ50及び2台の側部カメラ52、54を含む。頂部カメラ50は、缶の頂部開口内を見下ろす視野を有するように配置される。向い合う側部カメラ52、54は、コンベヤ10の各側部に設けられ、缶Cの側面の視野を有する。頂部カメラ50は缶の頂部部分のピクセル画像を得るために使用され、2台の側部カメラは缶の側面のピクセル画像を得るために使用される。様々なカメラが使用可能であるが、電荷結合素子（CCD）カメラが信頼性があり、以下に説明するように本発明のために必要な速度で操作可能であることが判っている。

【 0 0 1 9 】

検査エリアの中へ容器が進んだことが検知された後に、少なくとも1つの光源が容器の外部を照明し、また、頂部開口を通して容器の内部を照明する。本発明の図示された一つの観点によれば、光源は、同時に缶に対して異なる角度で発光する、1つのストロボライトまたは複数のストロボライトとして形成することができるストロボライトを含む。図4の実施形態において、バックライト56は、ストロボライトとして形成可能であり、各側部カメラ52、54に隣接して配置され、缶Cが検査ステーション12に入りカメラの視野内に入ったことをスルービームセンサ40が検知したときに発光する。

【 0 0 2 0 】

本発明の更にもう一つの観点によれば、全体として58で示されている頂部光源は、缶の中を照明する軸上にある照明を提供することができ、従って缶の円筒形の直立した形状の軸上にある光を与えることができる。図3Cに示される図の概略部分において、軸上にある照明は、4本の束として図示したような複数の光ファイバ束60を含み、該光ファイバ束は、軸上で反射して缶の頂部開口内へ進むようにビームスプリッタ62内へ光を発生する。ビームスプリッタシステムは、白色ガラス拡散として操作することができる。缶の頂部開口の周囲を周方向に延びてある角度で照明する他の光源64を使用することもまた可能である。

【 0 0 2 1 】

ストロボ効果は、各光源に接続している処理装置から発生されるコマンド信号により発生される。同時に、カメラもまた、容器のピクセル画像を取得する。ピクセル画像は、缶の測定値を決定するために使用される。例えば、ある数のピクセルがある寸法に対応する。単なる例として挙げれば、12ピクセルが0.01524cm(0.006インチ)に相当する。従って、処理装置は、当業者により開発でき得るような、適切なソフトウェアを有することができ、センサと頂部及び側部カメラとに接続でき、ピクセル画像を処理でき、偏心度、開口の直径及びフランジ幅の測定値を容器の頂部及び内部のピクセル画像に基づいて算出することができる。処理装置はまた、容器の側面において得られたピクセル画像に基づいて、高さ及びフランジ角の測定値を算出する。「プラグ径」として缶製造

業界において知られているものを決定するために容器の内径及び外径を決定することも可能である。

【 0 0 2 2 】

上述したように、CCDカメラが使用可能である。当業者に知られているように、電荷結合素子（CCD）カメラは、シリコン光センサを使用して、入射光即ち光子を電子に変換する。高速ライン操作のため、2台の向かい合う側部カメラは、半分の解像度モードで操作される。これらのカメラ視野は小さく、半分の解像度を用いてピクセル画像に要求される測定値を得ることが可能である。本発明のもう一つの観点における頂部カメラは、一例として、「デュアルタップ」カメラとすることができる。例えば、フィールドを1/30秒毎に更新して組み込む代わりに、通常のテレビカメラのように、デュアルタップカメラはフレームの1つ1つのための出力を有し、これらを、2つのフレームを組合わせる代わりに同時に取得することができる。従って、2つの異なるラインに同時にフレームを送り出して画像化をより速くすることができる。このことは、缶の頂部部分のより複雑化された画像化による利点である。ピクセル画像は缶の頂部部分全体に基づくものであるので、半分の解像度で頂部カメラを使用することは望ましくない。好ましくは、より正確なフル解像度のカメラモードが使用される。

【 0 0 2 3 】

処理装置46は、ピクセル画像を得ることができ、これらピクセル画像を処理して偏心度、開口部の直径及びフランジ幅の測定値を、容器の頂部及び内部のピクセル画像に基づいて算出する。処理装置はまた、容器の側面において得られたピクセル画像に基づいて、高さ及びフランジ角の測定値を算出する。

【 0 0 2 4 】

ソフトウェア及びシステムコードは、当業者に知られている技術により開発することができ、C++で記述される。マサチューセッツ州ネーティックのコグネックス社により作られ販売された画像ソフトウェアから得られるような改良されたコードを使用することも可能である。そのような開発可能なソフトウェアは、米国特許第5,818,443号、第5,742,037号、5,901,241号、5,371,690号に開示されている「クランピングツール」ソフトウ

エアに関する種類のソフトウェアに関連付けることができる。

【 0 0 2 5 】

正確な高さの測定を確実なものとするために、傾斜角や垂直位置のようなコンベヤの位置が、コンベヤ変位センサ 6 6 (図 9) により検出される。コンベヤ変位センサ 6 6 は、ベルトがコンベヤに使用されている場合にはベルト変位センサとも言及される。コンベヤ変位センサ 6 6 は、コンベヤの上部表面の位置 (及びベルトの角度) の示度を与え、従って、高速での画像化において正確な高さを決定することができるようにする。この変位測定値は、正確な高さの測定値を得るために、処理装置 4 6 でピクセル画像とともに処理される。

【 0 0 2 6 】

操作において、缶 C は検査ステーション 1 2 の中へ進められ、スルービームセンサ 4 0 により検知される。そして、スルービームセンサはストロボライトを通るような光照明を引き起こし、3 台のカメラからピクセル画像を得る。処理装置はピクセル画像を処理する。また、処理装置は算出された測定値をスレシヨルド測定要求値と比較する回路を含む。スレシヨルド測定要求値に適合しない場合、処理装置は、空気吹き出しツール 7 2 又はコンベヤから缶を押し出す他の機構である取り出しステーション 7 0 (図 1 0) に除去されるべき特定の缶が入るまで缶の数をカウントする。

【 0 0 2 7 】

図 1 1 は、本発明に用いられる基本的な方法のフローチャートを図示している。缶は最初に、スルービームセンサとしても言及された光学遮断センサの経路内を通る (ブロック 8 0)。このとき、処理装置は缶を検査する機能を開始し (ブロック 8 2)、ストロボが発光し、カメラが缶の側部及び頂部を検査する (ブロック 8 4)。同時に、コンベヤ変位センサまたはベルト変位センサは、ベルトの角度をチェックする (ブロック 8 6)。処理装置は、ブロック 8 8 に示されるように、缶の測定値をスレシヨルド要求値と比較する。ブロック 9 0 に示すように、缶がスレシヨルド要求値に適合しない場合は、図 1 0 のブロック 9 4 に示されるように、レジェクタが不良の缶を除去する。

【 0 0 2 8 】

本発明の多くの改良及び他の実施形態が、上述した記述及び添付した図面における教示の利益を有する当業者の心に浮かぶであろう。従って、発明が開示された特定の実施形態に制限されることはなく、またその改良及び実施形態は従属形式のクレームの範囲内に含まれることを意図したものであるということは理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の検査ステーションへ缶を進ませるコンベヤを示す、本発明の検査システムの斜視図である。

【図 2】

全体的なコンベヤ及び検査ステーションを示す、本発明のシステムのより全体的な斜視図であり、オペレータが検査プロセスをモニタしている図である。

【図 3】

図 3 Aは頂部カメラ、向い合う側部カメラ及びバックライトを示す検査ステーションの内部の概略斜視図であって缶の頂部で軸方向の照明が使用されている図であり、図 3 Bは図 3 Aに類似したもう一つの検査ステーション内部の概略斜視図であってカメラ動作を示しており、図 3 Cはビームスプリッタの動作を示す該略図であり、図 3 Dは缶に用いられるフランジの拡大概略図である。

【図 4】

検査ステーションの内部の図 2 に示した 4-4 線に沿った断面図であり、側部カメラ、及び、バックライト、スルービームセンサ及び変位センサを示す図である。

【図 5】

図 2 の 5-5 線に沿った断面図であって、コンベヤ及び頂部カメラを有する検査ステーションを示す図である。

【図 6】

スルービームセンサ及び変位センサを示す検査ステーション内部の拡大図である。

【図 7】

本発明に使用可能なコンベヤの一部の図6に示した7-7線に沿った断面図であり、缶を吸い込む吸い込み部を示す図である。

【図8】

図6の8-8線に沿った他の断面図であり、本発明に使用可能なコンベヤを示す図である。

【図9】

カメラ、ストロボライト、光学インタラプタ及び他のセンサ及び処理装置の間の接続を示すブロック図である。

【図10】

取り出しステーションを示す斜視図である。

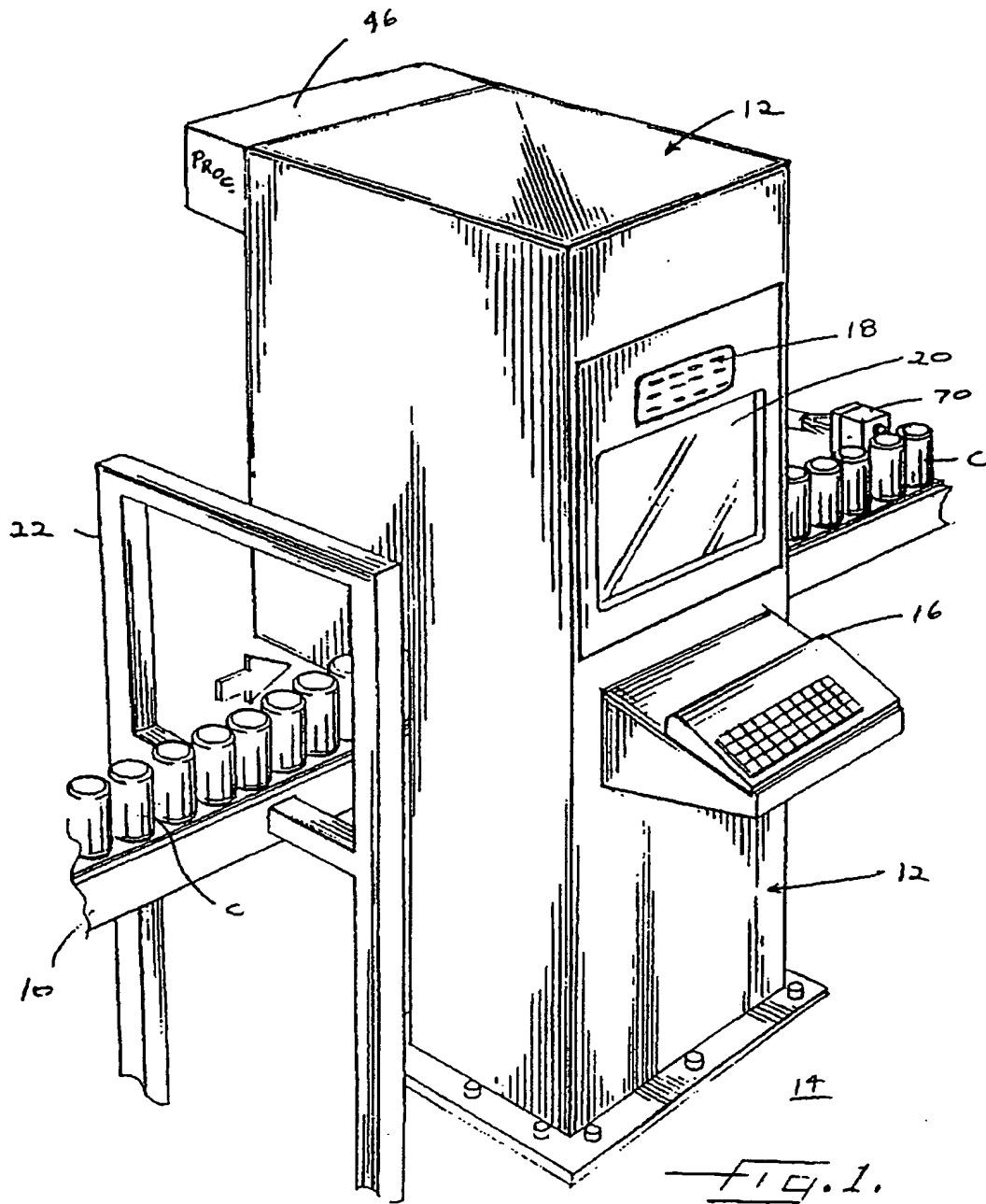
【図11】

本発明の方法を図示した高レベルフローチャートを示す図である。

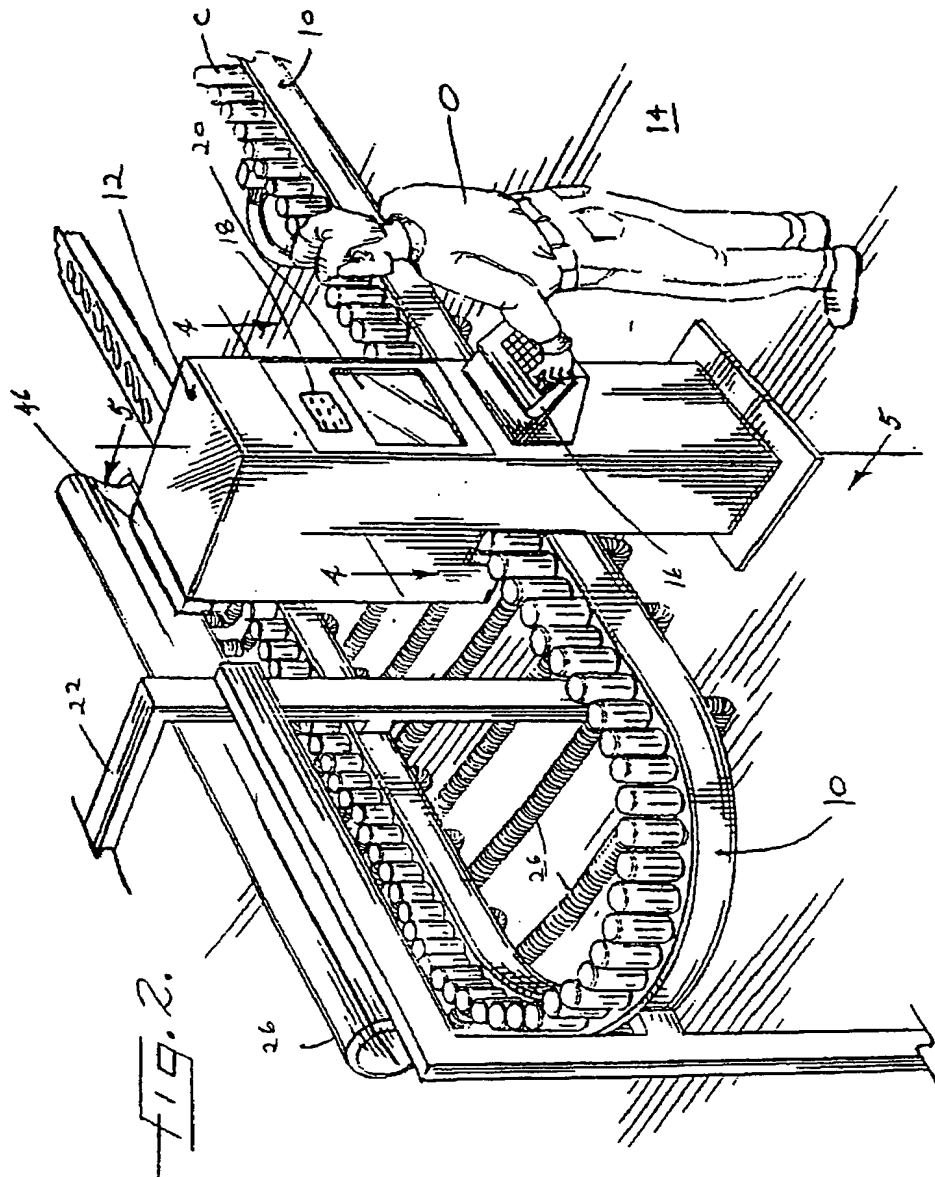
【符号の説明】

10	コンベヤ
12	検査ステーション
40	スルービームセンサ
42	光源
44	受光器
46	処理装置
50	頂部カメラ
52、54	側部カメラ
56	バックライト
62	ビームスプリッタ
70	取り出しステーション
C	缶

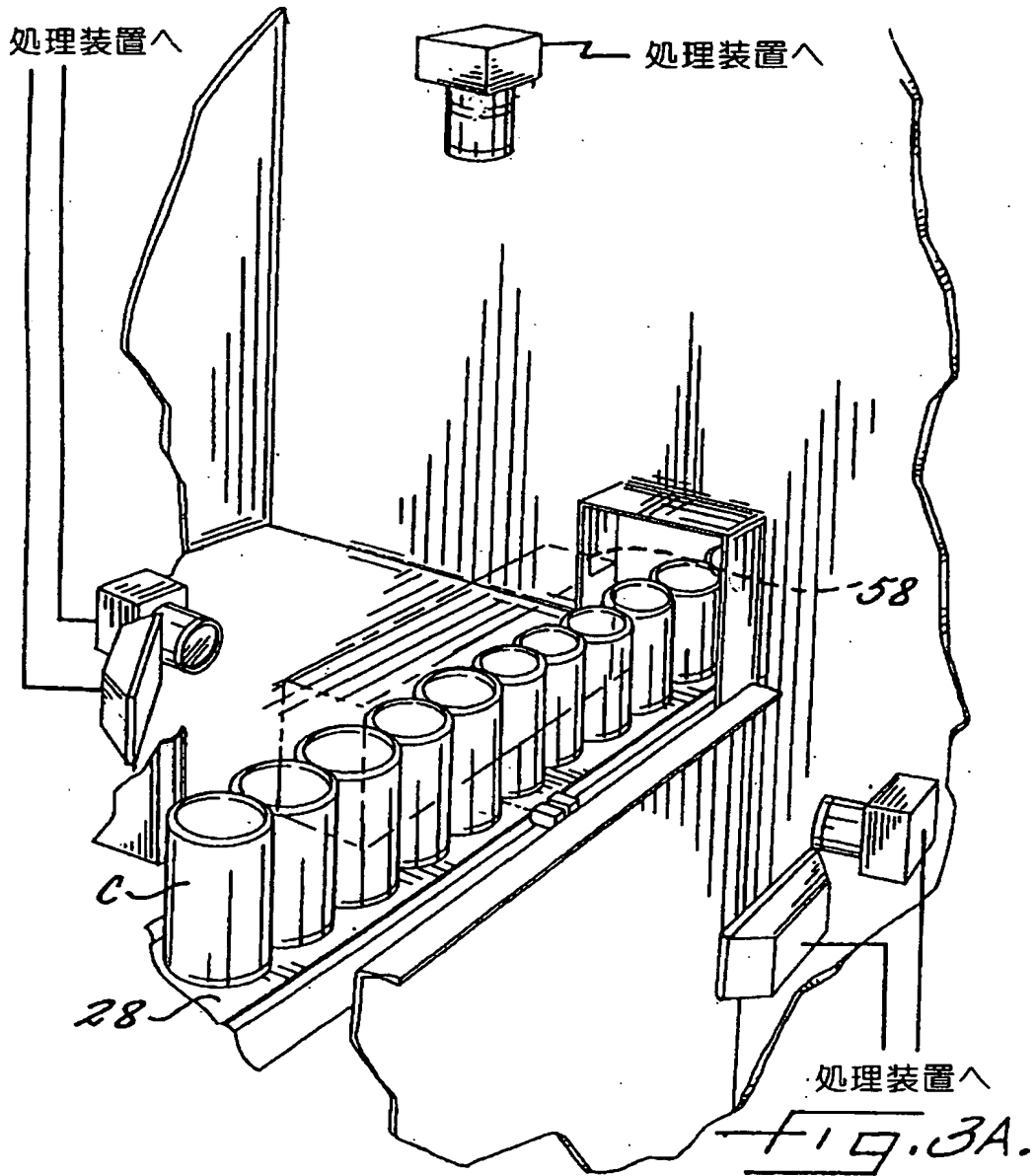
【図 1】



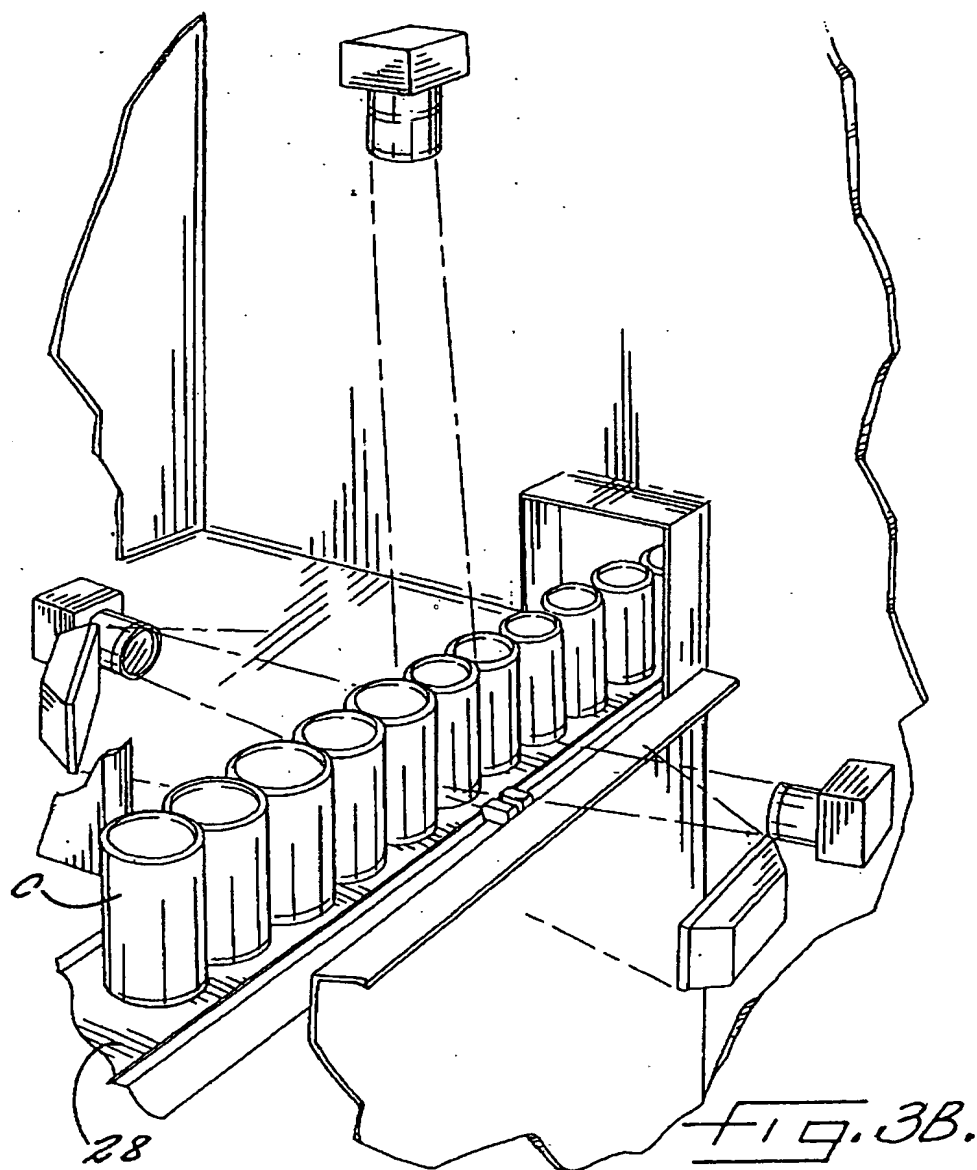
【図2】



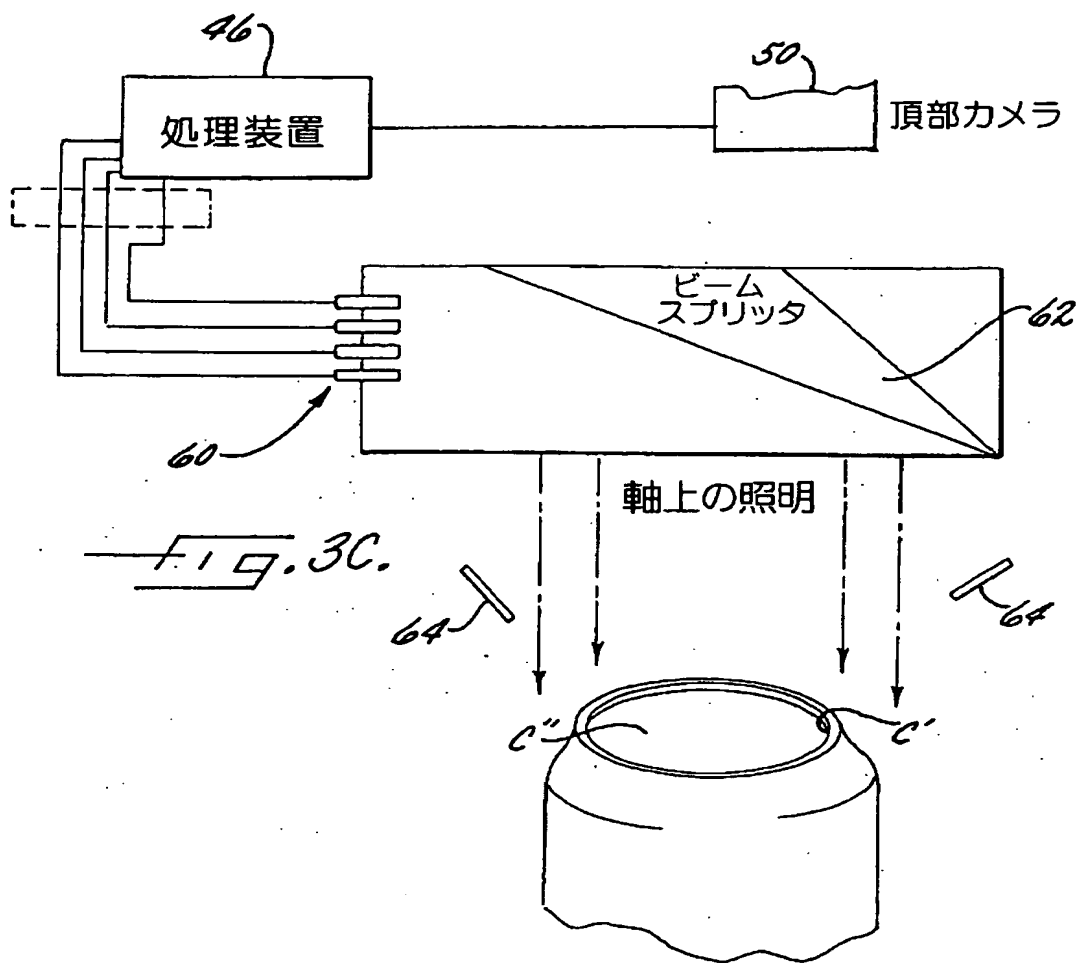
【図 3 A】



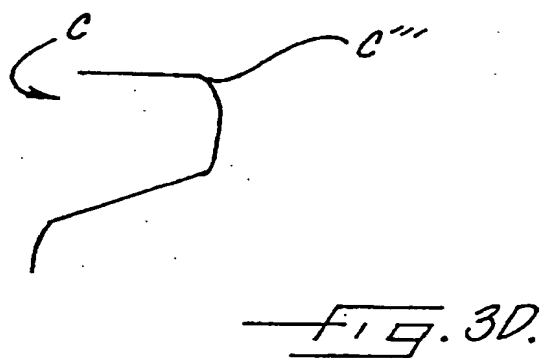
【図 3 B】



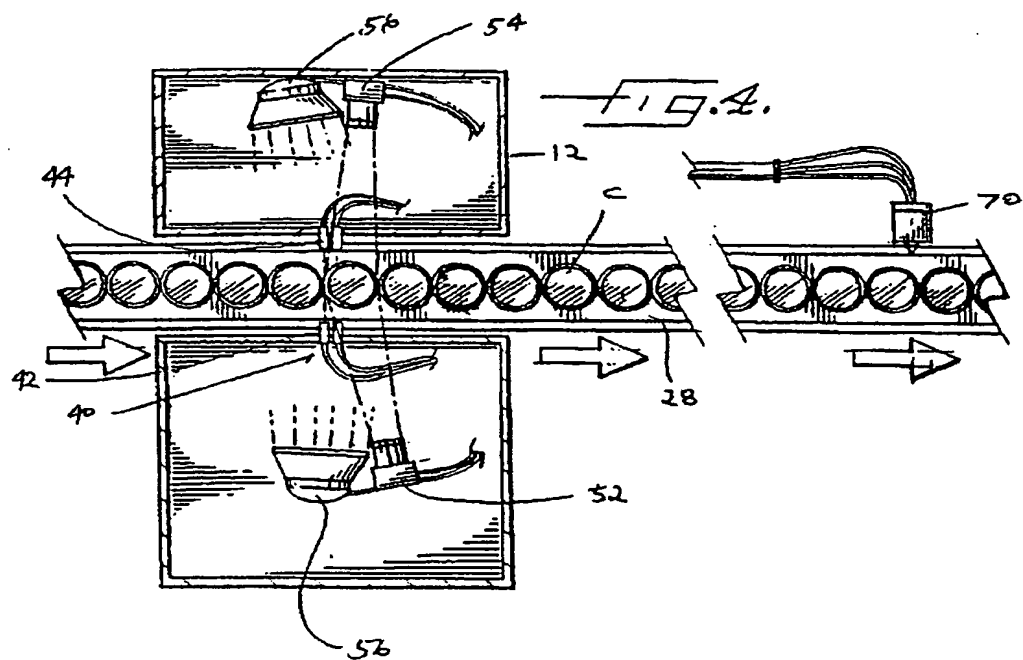
【図3C】



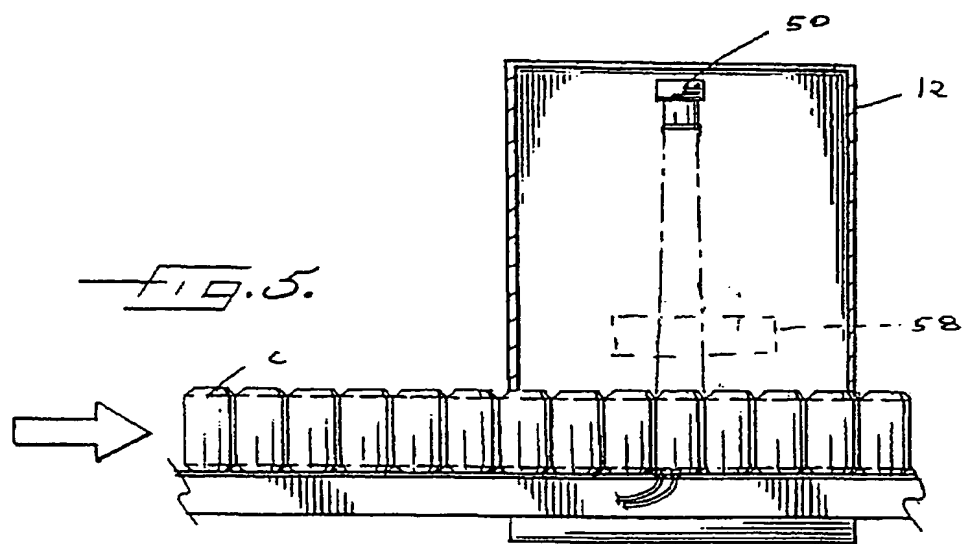
【図3D】



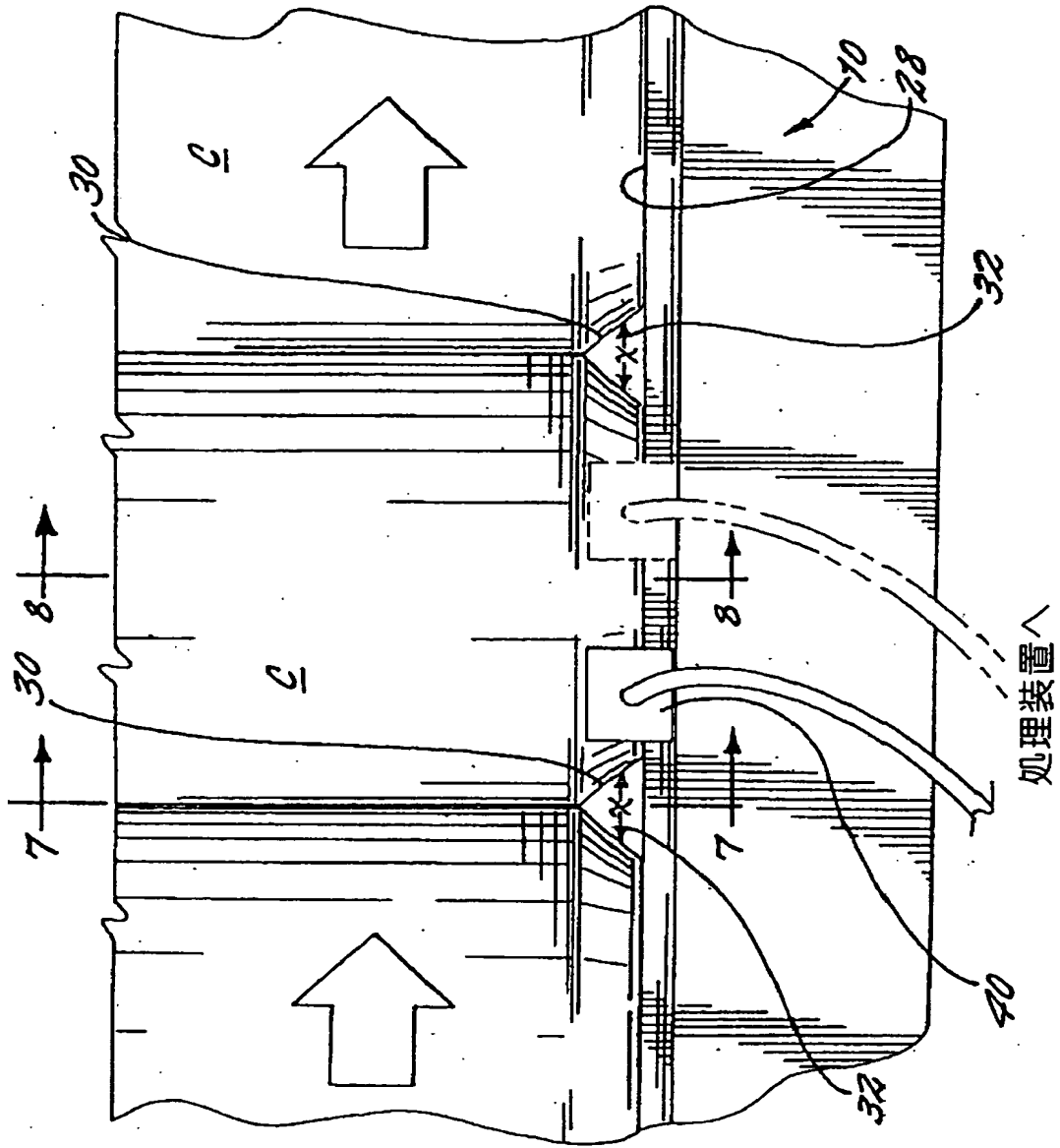
【図4】



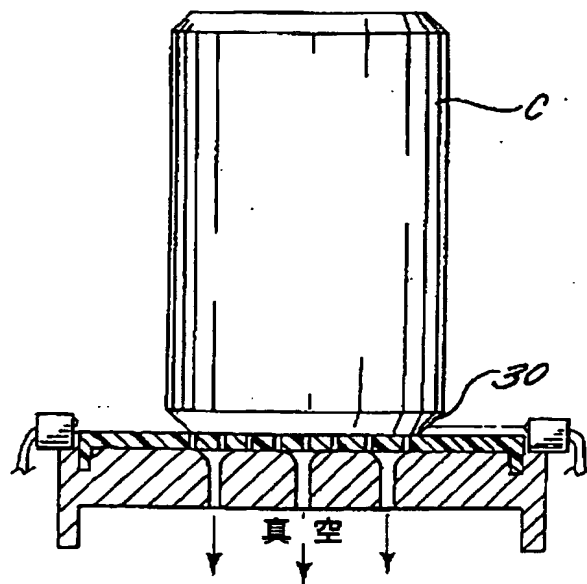
【図5】



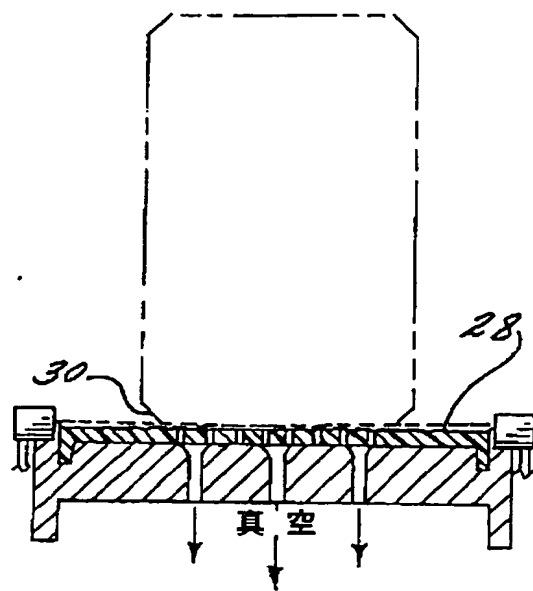
【图6】



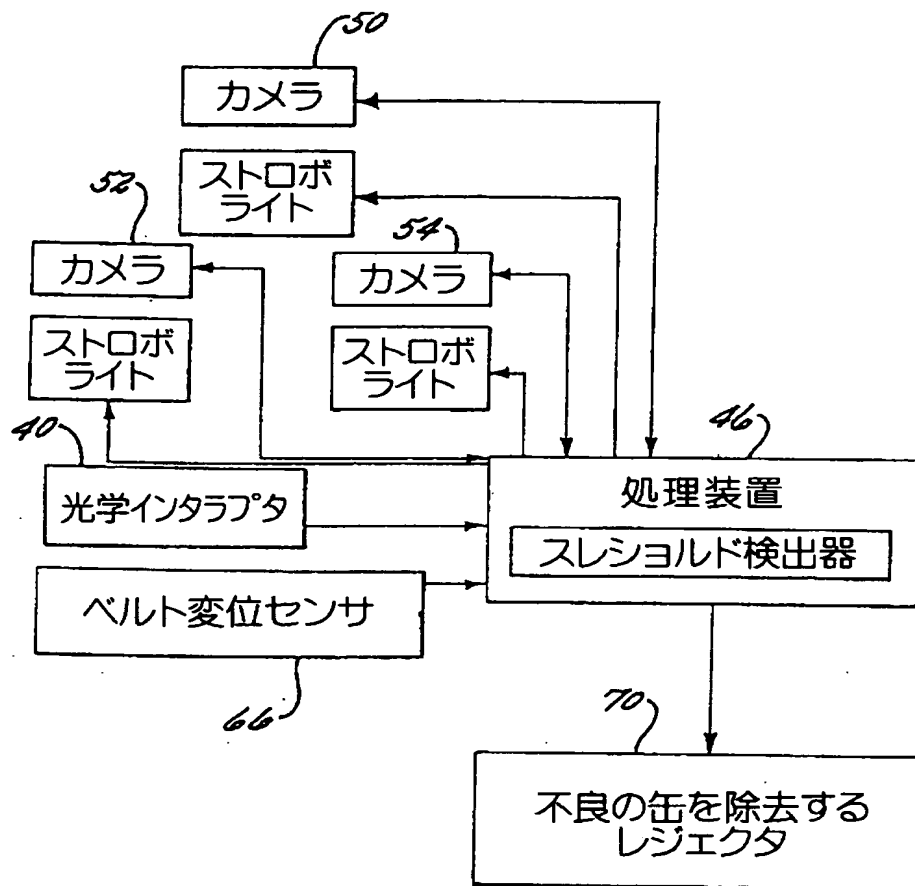
【図7】



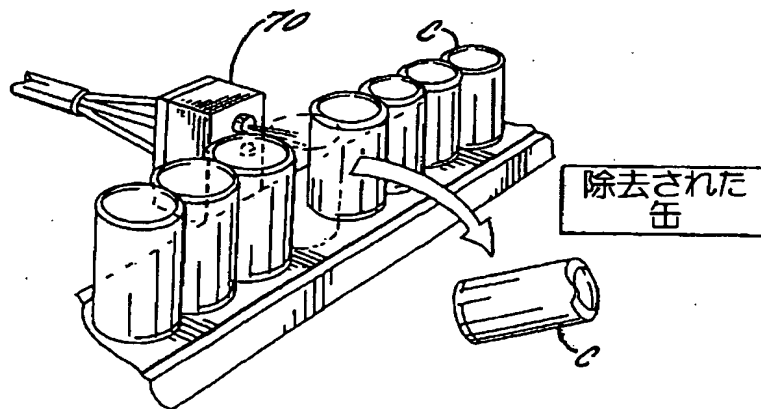
【図8】



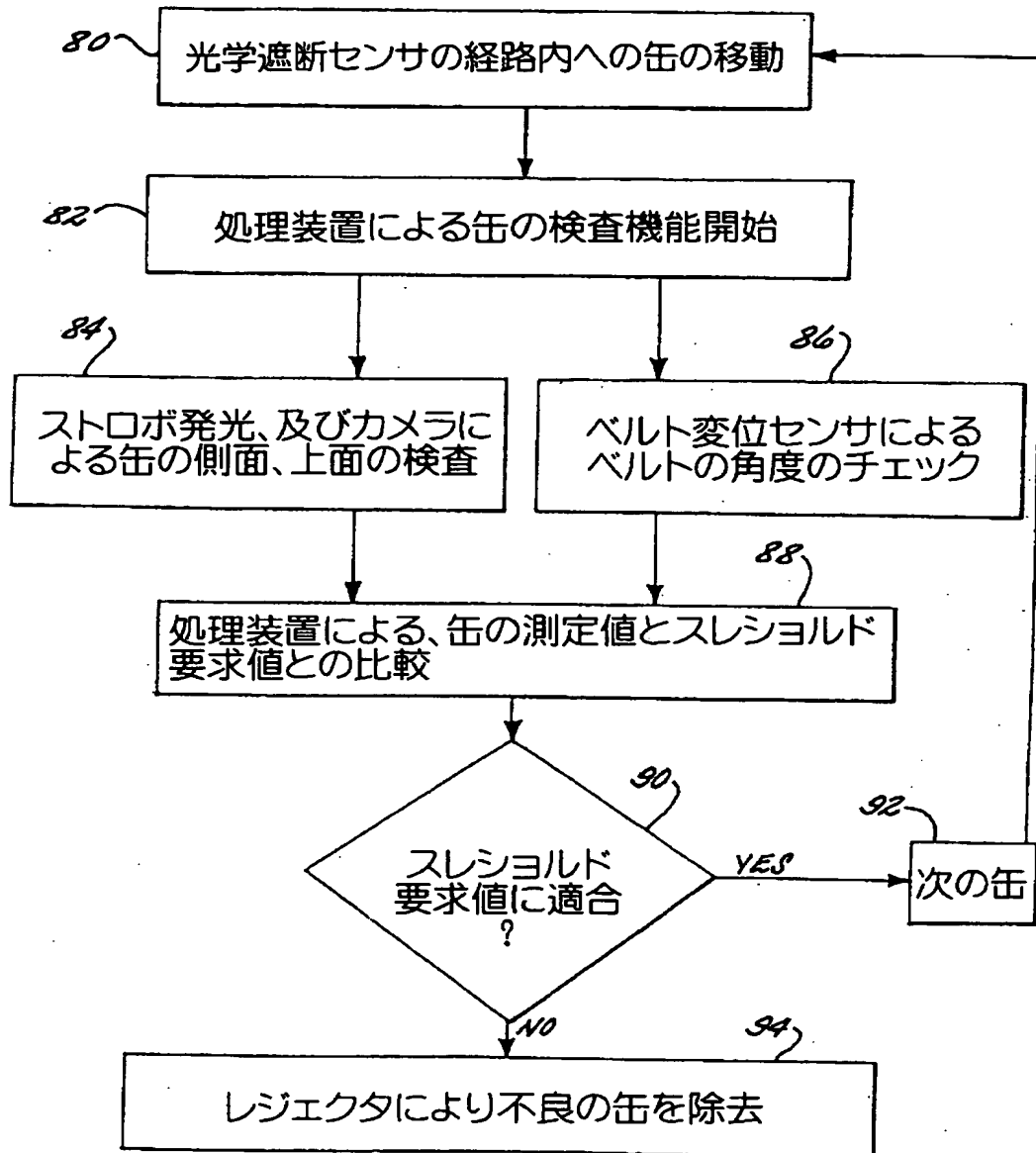
【図 9】



【図 10】



【図11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No
PCT/US 00/20257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N21/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N B07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 297 07 734 U (KHS MASCH & ANLAGENBAU AG) 28 May 1998 (1998-05-28)</p> <p>page 3, line 6 - line 12 page 3, line 27 -page 5, line 6 page 5, line 28 -page 6, line 3 page 6, line 10 - line 13 page 7, line 1 - line 20 page 13, line 1 - last line figure 1</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	<p>1,2,4-9, 12-18, 21-24, 26-28, 31,32, 34-37, 39-41</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 2000

Date of mailing of the international search report

08/11/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Verdoordt, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat'l Application No
 PCT/US 00/20257

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 336 476 A (HEUFT QUALIPLUS BV) 11 October 1989 (1989-10-11) abstract column 3, line 39 - column 4, line 31 figure 1	1,8,10, 16,18, 19,28,30
A	US 4 915 237 A (CHANG ROGER ET AL) 10 April 1990 (1990-04-10) abstract column 5, line 31 - line 43 column 7, line 32 - column 8, line 3 figures 1,4,6	1,8,16, 28,40
A	WO 96 41299 A (PRESSCO TECH INC) 19 December 1996 (1996-12-19) abstract claims 1-4 figure 2	1,3-5,8, 11-13, 16, 20-22, 28,33-35
A	US 5 141 111 A (LICHT THOMAS A) 25 August 1992 (1992-08-25) abstract column 5, line 23 - line 55 figures 2,3	1,3,5,8, 11,13, 16,20, 22,28, 33,35
A	US 4 924 107 A (TUCKER JOHN W) 8 May 1990 (1990-05-08) cited in the application figure 2 column 3, line 55 - line 64 column 4, line 11 - line 25	1,2,8,9, 16-18, 28,32,40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 00/20257

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29707734 U	28-05-1998	NONE	
EP 0336476 A	11-10-1989	NL 8800866 A JP 1299405 A US 4959538 A	01-11-1989 04-12-1989 25-09-1990
US 4915237 A	10-04-1990	NONE	
WO 9641299 A	19-12-1996	AU 5875296 A CA 2226473 A EP 0870274 A	30-12-1996 19-12-1996 14-10-1998
US 5141111 A	25-08-1992	NONE	
US 4924107 A	08-05-1990	EP 0362679 A	11-04-1990

フロントページの続き

(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72) 発明者 スターンズ, ジェフ

アメリカ合衆国フロリダ州32953, メリット・アイランド, ベネティアン・ウェイ
625

(72) 発明者 タジュディーン, エド

アメリカ合衆国フロリダ州32765, オーベイド, アップルトン・ブレース 638

(72) 発明者 カーク, ジム

アメリカ合衆国フロリダ州32927, ポート・セント・ジョン, ケーブル・アベニュー 6446

(72) 発明者 ヘバート, ティム

アメリカ合衆国フロリダ州32828, オーランド, ウッドベリー・ロード 1700, ナンバー 1808

(72) 発明者 シモンズ, スティーブ

アメリカ合衆国フロリダ州32940, メルボルン, レーク・ビクトリア・サークル
564

Fターム(参考) 2F065 AA02 AA21 AA24 AA26 AA27

AA31 AA48 BB06 CC00 DD06

FF04 GG08 JJ03 JJ05 JJ26

LL46 MM03 PP15 QQ08 QQ31

TT03

2G051 AA21 BB20 BC02 CA04 CA07

DA01 DA06 DA13 EA12 EB01

EC03